



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0017023
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 19일
Date of Application MAR 19, 2003

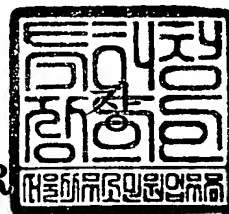
출원인 : 한국전자통신연구원 외 1명
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2004 년 03 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	출원인 변경 신고서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.12.11
【구명의인(양도인)】	
【명칭】	학교법인 한국정보통신학원
【출원인코드】	2-1999-038195-0
【사건과의 관계】	출원인
【신명의인(양수인)】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【지분】	50/100
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2000-005740-6
【포괄위임등록번호】	2001-038646-2
【대리인】	
【성명】	김원준
【대리인코드】	9-1998-000104-8
【포괄위임등록번호】	2000-005743-8
【포괄위임등록번호】	2001-038648-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0017023
【출원일자】	2003.03.19
【심사청구일자】	2003.03.19
【발명의 명칭】	씨에스 -알렛 광신호 발생장치
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0074746
【출원일자】	2003.10.24
【심사청구일자】	2003.10.24
【발명의 명칭】	광통신 시스템을 위한 분산 특성이 강한 듀오바이너리 CSRZ 및 CSRZ-DPSK 광신호 발생광송신기

【변경원인】

일부양도

【취지】

특허법 제38조제4항·실용신안법 제20조·의장법 제24조 및 상표법 제12조 제1항의 규정에 의하여 위와 같이 신고합니다. 대리인

장성구 (인) 대리인

김원준 (인)

【수수료】

26,000 원

【첨부서류】

1. 양도증_2통 2.인감증명서_1통

【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.12.11
【제출인】	
【명칭】	학교법인 한국정보통신학원
【출원인코드】	2-1999-038195-0
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2000-005740-6
【대리인】	
【성명】	김원준
【대리인코드】	9-1998-000104-8
【포괄위임등록번호】	2000-005743-8
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0017023
【출원일자】	2003.03.19
【심사청구일자】	2003.03.19
【발명의 명칭】	씨에스 -알젯 광신호 발생장치
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0094959-81
【접수일자】	2003.03.19
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동수
【성명의 영문표기】	LEE, Dong Soo
【주민등록번호】	691211-1011719

【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 203-303
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이만섭
【성명의 영문표기】	LEE, Man Seop
【주민등록번호】	521225-1117415
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 99 한빛아파트 133-1102
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상수
【성명의 영문표기】	LEE, Sang Soo
【주민등록번호】	650825-1036718
【우편번호】	305-755
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 127동 402호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고재수
【성명의 영문표기】	KO, Je Soo
【주민등록번호】	600330-1849918
【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 302-1203 호
【국적】	KR
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규 정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 장성구 (인) 대리인 김원준 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【기타 수수료】	원
【합계】	0 원

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.03.19
【발명의 명칭】	씨에스 -알젯 광신호 발생장치
【발명의 영문명칭】	APPARATUS FOR GENERATING OPTICAL CARRIER SUPPRESSED RETURN-TO-ZERO
【출원인】	
【명칭】	학교법인 한국정보통신학원
【출원인코드】	2-1999-038195-0
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2000-005740-6
【대리인】	
【성명】	김원준
【대리인코드】	9-1998-000104-8
【포괄위임등록번호】	2000-005743-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동수
【성명의 영문표기】	LEE, Dong Soo
【주민등록번호】	691211-1011719
【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 203-303
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이만섭
【성명의 영문표기】	LEE, Man Seop
【주민등록번호】	521225-1117415
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 99 한빛아파트 133-1102
【국적】	KR

【심사청구】

청구

【조기공개】

신청

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 심사청구, 특허법 제64조의 규정에 의한 출원공개를 신청합니다. 대리인
성구 (인) 대리인
김원준 (인)

【수수료】

【기본출원료】

14 면 29,000 원

【가산출원료】

0 면 0 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

5 항 269,000 원

【합계】

298,000 원

【감면사유】

학교

【감면후 수수료】

149,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 고등교육법 제2조에 의한 학교임을 증명하는 서류[설립인가서]_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 씨에스-알젯(Carrier Suppressed - Return-to-Zero, CS-RZ) 광신호 발생장치에 관한 것으로, 기존의 CS-RZ 신호 발생 장치에 의해 발생하는 약한 분산 특성과 두 개의 외부 변조기를 사용함으로써 인한 비용 증가의 단점을 완화하도록 하는 목적을 갖고, 이러한 목적 달성을 위한 본 발명은 전송 속도(B)의 데이터와 전송 속도의 반(B/2)에 해당하는 하프 클럭(Half Clock) 신호를 믹싱(mixing)하여 변조 입력(modulator input)으로 생성하는 믹서(Mixer); 믹서로부터 제공된 변조 입력 데이터를 저주파수 대역으로 필터링하여 밴드 리미팅(band-limiting)시키는 LPF; 믹서에 의해 믹싱되어 제공되며, LPF를 통해 밴드 리미팅된 변조 입력 데이터를 증폭시키는 구동 증폭기; 구동 증폭기에 의해 증폭된 변조 입력 데이터에 대하여 외부 변조기의 전송 함수의 널 포인트(null point)에 오도록 바이어스 전압을 가하여 인접한 펄스의 위상이 역전되는 CS-RZ 신호를 발생하는 외부 변조기를 구비한다. 따라서, 기존의 CS-RZ 신호 발생 장치에 의해 발생하는 약한 분산 특성과 두 개의 외부 변조기를 사용함으로써 인하여 발생하는 비용 증가의 단점을 완화할 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

씨에스-알젯 광신호 발생장치{APPARATUS FOR GENERATING OPTICAL CARRIER SUPPRESSED RETURN-TO-ZERO}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 기존 씨에스-알젯(CS-RZ) 광신호 발생을 위한 광송신 장치에 대한 구성도이고,
 도 2는 본 발명에 따른 CS-RZ 광신호 발생을 위한 광송신 장치에 대한 구성도이며,
 도 3은 본 발명에 따른 CS-RZ 광신호 발생을 위한 광변조기 구동 신호의 발생 원리를 도시한 도면이며,

도 4는 도 2에 의해 발생된 CS-RZ 신호의 광 스펙트럼과 아이 다이어그램을 도시한 도면이며,

도 5는 본 발명에 따른 저대역 필터에 의한 CS-RZ 신호의 분산 특성과 광신호 스펙트럼의 대역폭에 대한 모의 실험 결과 도면이며,

도 6은 본 발명에 따른 저대역 필터의 대역폭에 따른 CS-RZ 신호의 파워 페널티(power penalty)와 아이 다이어그램에 대한 모의 실험 결과 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 믹서

20 : LPF

30 : 구동 증폭기

40 : 외부 변조기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <10> 본 발명은 씨에스-알젯(Carrier Suppressed - Return-to-Zero, CS-RZ) 광신호 발생장치에 관한 것으로, 하나의 외부 변조기와 전기적 믹서(mixer) 및 저대역 필터(Low Pass Filter, LPF)를 이용하여 CS-RZ 신호를 발생하는 새로운 광송신기를 구성함에 있어서, 기존 CS-RZ 신호가 갖고 있는 약한 분산 특성과 두 개의 외부 변조기를 사용함으로써 인한 비용 증가의 단점을 완화하는 특징을 갖도록 하는 장치에 관한 것이다.
- <11> 통상적으로, 광 인터넷 및 대용량 광전송 시스템에서 요구되는 초고속 대용량 장거리 광전송 시스템의 개발은 현재 상용화되어 있는 10 Gbit/s 기반의 광전송 시스템을 기반으로 60 nm의 파장 대역폭을 갖는 광증폭 기술을 이용하여 7.5 Thz의 전송 속도를 얻을 수 있다.
- <12> 그렇지만, WDM의 채널간 크로스토크(crosstalk)를 고려한 가드(guard) 파장 간격을 고려하면 전송 가능한 실효 파장은 상술한 60 nm의 파장 대역폭 보다 좁게 나타남에 따라 채널 수를 줄이면서 초고속의 전송을 가능토록 하는 방안으로 채널 당 40Gbit/s 전송 기술을 필요로 한다.
- <13> 즉, 광신호의 채널 당 전송 속도가 10 Gbit/s에서 40 Gbit/s로 증가하게 되면, 광링크에서 신호 왜곡은 요구되어지는 OSNR의 증가, 색분산, 편광 모드 분산, 그리고 비선형 효과에 의해 10 Gbit/s 에서 보다 4배 이상으로 증가하게 된다.

- <14> 이중, 색분산은 10 Gbit/s 광신호보다 16배 증가하여 광대역 WDM 전송에서는 모든 채널에 대한 분산 보상을 위해 더욱 정밀한 방법을 요구한다. 그리고, 편광모드 분산에 의한 신호 왜곡도 4배만큼 커지게 되어 이를 보상하기 위한 능동 편광모드 분산 장치를 필요로 한다.
- <15> 이와 같이, 신호 왜곡의 증가는 기존 광전송 시스템에서의 전송 거리를 제한하며, 기존 광 네트워크의 구조를 변경시키게 되는 요인으로 작용한다.
- <16> 한편, 엔알젯(Non Return to Zero, NRZ) 신호 방식은 송신기의 구성이 간단하여 제작비용을 줄일 수 있는 장점이 있으나, 40 Gbit/s 에서는 색분산, 편광 모드 분산, 그리고 비선형 현상에 의한 신호 왜곡에 취약하여 알젯(Return to Zero, RZ) 신호 방식을 선호하고 있는 실정이다.
- <17> 이러한, RZ 신호 방식은 수신기에서의 수신 감도(receiver sensitivity)가 좋으며, 클럭 신호의 추출이 간편하며, 광링크 상에서 비선형 현상에 대한 신호 왜곡이 작은 장점을 갖고 있지만, 스펙트럼 대역폭이 넓어 색분산에 취약한 단점을 갖고 있다.
- <18> 이에, CS-RZ 방식을 이용하여 광신호의 스펙트럼 대역폭을 줄이면서 전송특성을 개선시키기 위한 연구 결과들이 보고되고 있다. CS-RZ 신호의 특징은 광섬유의 비선형 현상에 강하여 장거리 전송이 가능하며, 기존의 RZ 신호보다 광신호 스펙트럼 대역폭이 작아 사용 가능한 파장 영역에서 더 많은 채널을 보낼 수 있게 하는 특징을 갖는다.
- <19> 한편, CS-RZ 신호를 발생하기 위한 광송신기의 구조는 두개의 외부 변조기를 이용하는데, 이중 첫 번째 외부 변조기는 NRZ 데이터의 광신호 변조를 위해 사용되며, 두 번째 외부 변조기는 CS 펄스의 발생을 위해 사용되며, 이 두 번째 변조기에 입력되는 RF 신호는 데이터 전송속도의 1/2에 해당하는 클럭 신호로 외부 변조기의 전송 함수(transfer function)의

널 포인트(null point)에 바이어스된 변조기를 2배의 전압(V)에 해당하는 크기를 갖으며, 이 클럭 신호는 NRZ 광신호와 광 도메인(optical domain)에서 믹싱(mixing)되어 CS-RZ 신호가 되는 것이다.

<20> 기존 CS-RZ 신호를 발생하기 위한 광송신기에 관련된 참고 논문은 다음과 같다.

<21> 1. Yutaka MIYAMOTO, Kazushige YONENAGA, Akira HIRANO, Masahito TOMIZAWA, N x 40-Gbit/s DWDM Transport System Using Novel Return-to-Zero Formats with Modulation Bandwidth Reduction, *IEICE Transactions on Communications*, Feb. 2002, Vol.E85-B No.2 pp.374-385

<22> 2. Kiyoshi FUKUCHI, Kayato SEKIYA, Risato OHHIRA, Yutaka YANO, Takashi ONO, 1.6-Tb/s (40x40 Gb/s) Dense WDM Transmission Experiment Over 480 km (6x80 km) Using Carrier-Suppressed Return-to-Zero Format, *IEICE Transactions on Communications*, Feb. 2002, Vol.E85-B No.2 pp.403-409

<23> 3. Vassilieva, O.; Hoshida, T.; Choudhary, S.; Castanon, G.; Kuwahara, H., Numerical comparison of NRZ, CS-RZ and IM-DPSK formats in 43Gbit/s WDM transmission, *Lasers and Electro-Optics Society, 2001. LEOS 2001. The 14th Annual Meeting of the IEEE*, Volume: 2, 2001, pp. 673 674

<24> 한편, CS-RZ 신호는 브릴루앙 산란(stimulated Brillouin scattering, SBS), 자기 위상 변조(self phase modulation, SPM), 상호 위상 변조(cross phase modulation, XPM)과 같은 광 섬유 비선형 현상에 강한 특성을 갖는다.

<25> 그러나, 상대적으로 광섬유 분산에는 약한 특성을 갖고 있어 광링크의 설계 및 관리를 어렵게 하는 문제점이 있으며, 또한 도 1에 도시된 바와 같이, 기존의 방법에서는 CS-RZ 신호의 발생을 위해 RZ 신호의 발생과 데이터의 변조를 위해 두개의 외부 변조기(MZ)를 사용하는데, 광송신기의 구성 중에서 외부 변조기가 차지하는 비용이 가장 큰 점을 고려하면 두개의 외부 변조기(MZ) 사용은 광송신기의 단가를 높이는 결과를 야기하게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 하나의 외부 변조기와 전기적 믹서(mixer) 및 LPF를 이용하여 CS-RZ 신호를 발생하는 새로운 광송신기의 구성에 있어서, CS-RZ 신호가 갖고 있는 약한 분산 특성의 광신호를 발생할 수 있도록 하는 CS-RZ 광신호 발생장치를 제공함에 있다.

<27> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에서 CS-RZ 광신호 발생장치는 데이터와 하프 클럭(Half Clock) 신호를 믹싱(mixing)하여 변조 입력(modulator input)으로 생성하는 믹서(Mixer); 믹서로부터 제공된 변조 입력 데이터를 저주파수 대역으로 필터링하여 밴드 리미팅(band-limiting)시키는 LPF; 믹서에 의해 믹싱되어 제공되며, LPF를 통해 밴드 리미팅된 변조 입력 데이터를 증폭시키는 구동 증폭기; 구동 증폭기에 의해 증폭된 변조 입력 데이터에 대하여 외부 변조기의 전송 함수 널 포인트(null point)에 오도록 바이어스 전압을 가하여 인접한 펄스의 위상이 역전되는 CS-RZ 신호를 발생하는 외부 변조기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<28> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 일 실시 예를 상세하게 설명하기로 한다.

- <29> 도 2는 본 발명에 따른 CS-RZ 광신호 발생을 위한 광송신 장치에 대한 구성도로서, 전기 신호 영역에서 두개의 RF 신호를 믹싱하여 광신호로 변환하는 믹서(Mixer)(10)와, 저주파수 대역만을 필터링하는 저대역 필터(Low Pass Filter, LPF)(20)와, 저대역으로 필터링 된 광신호를 증폭하는 구동 증폭기(driver amplifier)(30)와, CS-RZ 신호를 재생하는 외부 변조기(40)를 포함한다.
- <30> 믹서(mixer)(10)는 도 3에 도시된 바와 같이, 전송 속도(B)의 데이터와 전송 속도의 반($B/2$)에 해당하는 하프 클럭(Half Clock) 신호를 믹싱(mixing)하여 변조 입력(modulator input)으로 생성하여 LPF(20)에 제공한다.
- <31> 즉, 믹서(10)는 논리적 데이터 "0"를 데이터 0V로 조정하고, 클럭 신호는 0V를 중심으로 대칭적으로 스윙하도록 조정시킨 변조 입력 데이터를 LPF(20)에 제공한다.
- <32> LPF(20)는 믹서(10)로부터 제공된 변조 입력 데이터를 저주파수 대역으로 필터링하여 밴드 리미팅(band-limiting)시켜 구동 증폭기(30)에 제공한다. 여기서, 밴드 리미팅은 신호의 잡음을 줄이면서 CS-RZ 신호의 스펙트럼 대역폭을 감소시키며, 이 스펙트럼 대역폭 감소는 다시 광신호의 분산 특성을 향상시키는 결과를 얻는다. 이때 저대역 필터의 대역폭은 신호의 왜곡을 최소화하면서 광신호의 분산 허용값을 높이기 위해 조정되는 것이다.
- <33> 구동 증폭기(30)는 믹서(10)로부터 제공되며, LPF(20)를 통해 밴드 리미팅된 변조 입력 데이터를 증폭시켜 논리적 데이터 "0"을 0V의 값이 되도록 하며, 논리적 데이터 "1"을 π 의 값이 되도록 증폭시켜 외부 변조기(40)에 제공한다.

- <34> 외부 변조기(40)는 구동 증폭기(30)에 의해 증폭된 변조 입력 데이터에 대하여 외부 변조기의 전송 함수 널 포인트(null point)에 오도록 바이어스 전압을 가하여 인접한 펄스의 위상이 역전되는 CS-RZ 신호를 발생한다.
- <35> 한편, 도 4는 도 2에 의해 발생된 CS-RZ 신호의 광 스펙트럼과 아이 다이어그램을 도시한 도면으로, 도 4a는 전기적 밴드 제한(electrical band-limiting)이 없는 경우이고, 도 4b는 LPF의 대역폭이 $1B(B=40 \text{ Gbit/s})$ 인 경우이며, 도 4c는 LPF의 대역폭이 $0.75B$ 인 경우이며, 도 4d는 LPF의 대역폭이 $0.5B$ 인 경우이다. 즉, 저대역 필터의 대역폭이 줄어들면서 광신호의 스펙트럼의 대역폭이 줄어들어 아이 다이어그램의 신호 왜곡이 증가되는 것을 알 수 있다. 다시 말해서, 광신호의 스펙트럼 대역폭 감소는 광링크 상에서 분산 허용값을 증가시키는 요인이 되는 것이다.
- <36> 그리고, 도 5는 본 발명에 따른 저대역 필터에 의한 CS-RZ 신호의 분산 특성과 광신호 스펙트럼의 대역폭에 대한 모의 실험 결과 도면이다. 즉, CS-RZ 신호의 특성을 살펴보기 위해 이상적인 믹서를 사용하고, 저대역 필터로서 4차 베셀(Bessel) 필터를 사용하며, 또한 광링크 상의 WDM 필터로는 3차 가우시안(Gaussian) 대역 필터(bandpass filter)를 사용한다.
- <37> 결론적으로, 본 발명과 같이, 저대역 필터가 없는 경우의 분산 허용치에 비해 LFP(20)를 사용하는 경우, 필터의 대역폭이 작아질수록 분산 허용치의 크기가 증가되고, 광신호의 스펙트럼 대역폭이 줄어드는 결과를 얻을 수 있으며, 광신호의 스펙트럼 대역폭이 줄어드는 것을 알 수 있다.
- <38> 그러나, LFP(20)의 대역폭이 특정 범위 이하에서는 분산 특성이 줄어드는 것을 볼 수 있는데, 이것은 도 6에 도시된 저대역 필터의 대역폭에 따른 CS-RZ 신호의 파워 페널티(power penalty)와 아이 다이어그램에 대한 모의 실험 결과 도면과 같이, LFP(20)에 의한 신호 왜곡

성능 저하가 급격하게 발생하므로, 대역폭에 따른 신호의 왜곡과 광신호의 분산 특성을 고려하여 최적의 LPF(20)를 설계하여야 한다.

【발명의 효과】

<39> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 하나의 외부 변조기와 전기적 믹서(mixer) 및 LPF를 이용하여 CS-RZ 신호를 발생하는 새로운 광송신기의 구성에 있어서, CS-RZ 신호가 갖고 있는 약한 분산 특성의 광신호를 발생함으로써, 광링크의 설계 및 관리를 쉽게 할 수 있다. 그리고, CS-RZ 신호의 발생을 위해 RZ 신호의 발생과 데이터의 변조를 위해 한 개의 외부 변조기를 사용하여 광송신기의 단가를 낮출 수 있다는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광신호 발생장치에 있어서,

데이터와 하프 클럭(Half Clock) 신호를 믹싱(mixing)하여 변조 입력(modulator input)으로 생성하는 믹서(Mixer);

상기 믹서로부터 제공된 변조 입력 데이터를 저주파수 대역으로 필터링하여 밴드 리미팅(band-limiting)시키는 저대역 필터(LPF);

상기 믹서에 의해 믹싱되어 제공되며, 상기 LPF를 통해 밴드 리미팅된 변조 입력 데이터를 증폭시키는 구동 증폭기;

상기 구동 증폭기에 의해 증폭된 변조 입력 데이터에 대하여 외부 변조기의 전송 함수 널 포인트(null point)에 오도록 바이어스 전압을 가하여 인접한 펄스의 위상이 역전되는 씨에스-알젯(Carrier Suppressed - Return-to-Zero, CS-RZ) 신호를 발생하는 외부 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 CS-RZ 광신호 발생장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 믹서는 논리적 데이터 "0"를 데이터 0V로 조정하고, 클럭 신호는 0V를 중심으로 대칭적으로 스윙하도록 조정시키는 것을 특징으로 하는 CS-RZ 광신호 발생장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 밴드 리미팅은 신호의 잡음을 줄이면서 상기 CS-RZ 신호의 스펙트럼 대역폭을 감소시키며, 상기 스펙트럼 대역폭 감소는 광신호의 분산 특성을 향상시키며, 상기 LPF의 대역폭은 신호의 왜곡을 최소화하면서 광신호의 분산 허용값을 높이기 위해 조정되는 것을 특징으로 하는 CS-RZ 광신호 발생장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 구동 증폭기는 논리적 데이터 "0"을 0V의 값이 되도록 하며, 논리적 데이터 "1"을 π 의 값이 되도록 증폭하는 것을 특징으로 하는 CS-RZ 광신호 발생장치.

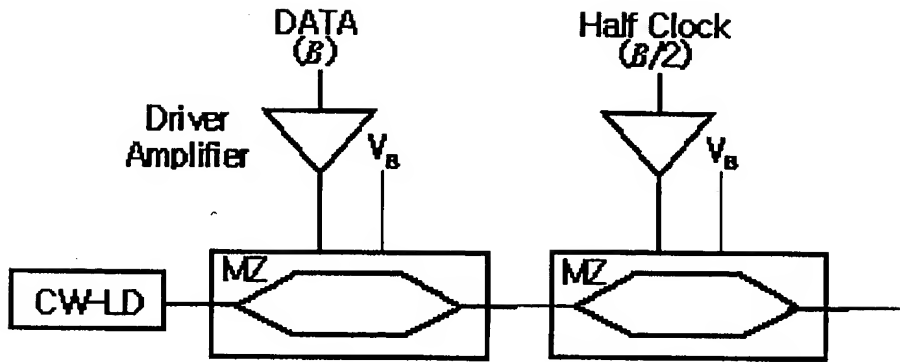
【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

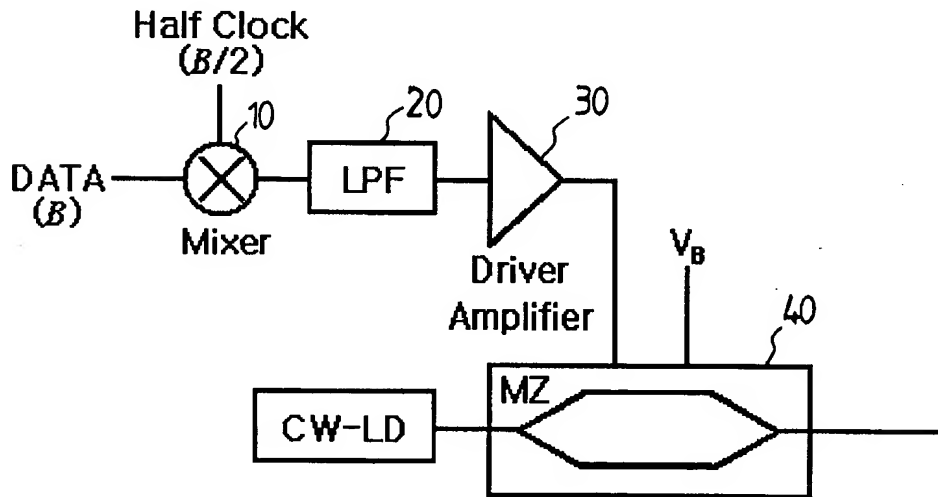
상기 LPF는 광신호의 스펙트럼 감소와 광신호의 분산 특성 향상을 도모하는 전기적 필터인 것을 특징으로 하는 CS-RZ 광신호 발생장치.

【도면】

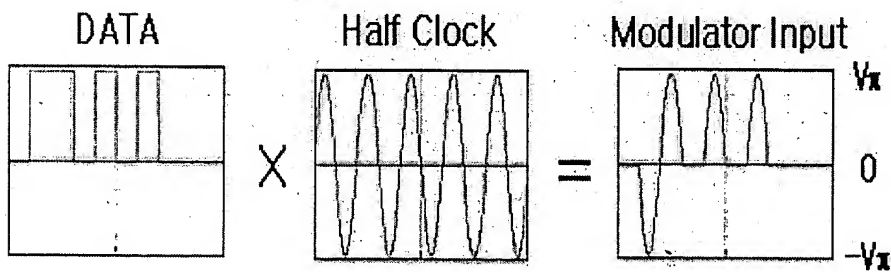
【도 1】



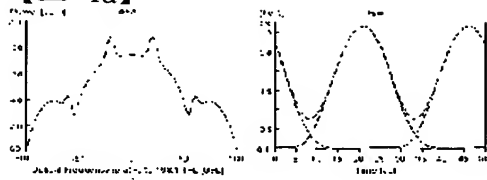
【도 2】



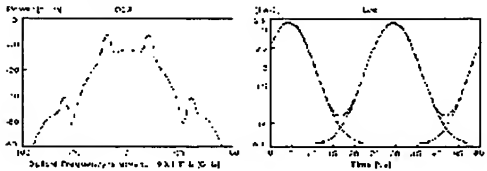
【도 3】



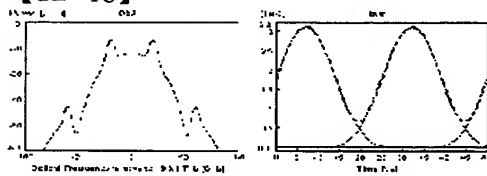
【도 4a】



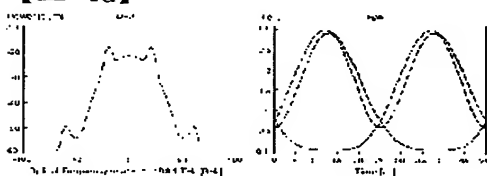
【도 4b】



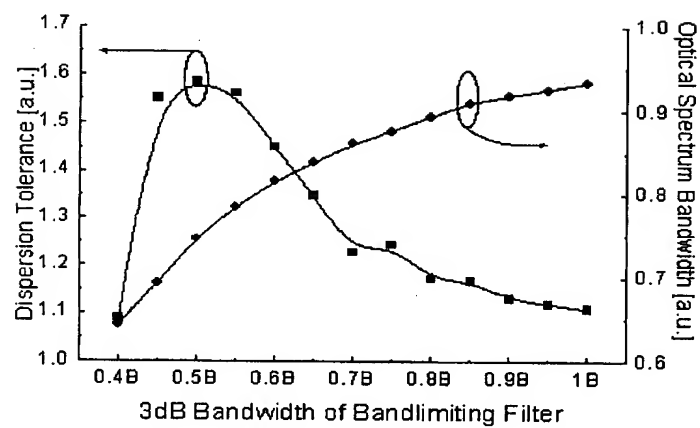
【도 4c】



【도 4d】



【도 5】



【도 6】

